

DERWENT-ACC-NO: 2003-239125

DERWENT-WEEK: 200716

COPYRIGHT 2007 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Optical recording medium production method
using ultraviolet curing resin

INVENTOR: HISADA, K; ITO, E ; TOMIYAMA, M

PATENT-ASSIGNEE: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [MATU] , MATSUSHITA
DENKI

SANGYO KK [MATU], HISADA K [HISAI], ITO E [ITOEI], TOMIYAMA
M [TOMII]

PRIORITY-DATA: 2001JP-0179708 (June 14, 2001)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
JP 3883538 B2	February 21, 2007	N/A
016 G11B 007/26		
<u>WO 2002103691 A1</u>	December 27, 2002	J
044 G11B 007/26		
JP 2003505924 X	October 7, 2004	N/A
000 G11B 007/26		
CN 1515004 A	July 21, 2004	N/A
000 G11B 007/26		
US 20050259562 A1	November 24, 2005	N/A
000 G11B 007/26		
US 20050271856 A1	December 8, 2005	N/A
000 B32B 003/02		
US 7051347 B2	May 23, 2006	N/A
000 G11B 007/24		
CN 1244101 C	March 1, 2006	N/A
000 G11B 007/26		

DESIGNATED-STATES: CN JP US

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP 3883538B2	N/A	2002WO-JP05823
June 12, 2002		
JP 3883538B2	N/A	2003JP-0505924
June 12, 2002		

JP 3883538B2	Based on	WO2002103691
N/A		
WO2002103691A1	N/A	2002WO-JP05823
June 12, 2002		
JP2003505924X	N/A	2002WO-JP05823
June 12, 2002		
JP2003505924X	N/A	2003JP-0505924
June 12, 2002		
JP2003505924X	Based on	WO2002103691
N/A		
CN 1515004A	N/A	2002CN-0811635
June 12, 2002		
US20050259562A1	N/A	2002WO-JP05823
June 12, 2002		
US20050259562A1	N/A	2003US-0381152
March 20, 2003		
US20050271856A1	Div ex	2002WO-JP05823
June 12, 2002		
US20050271856A1	Div ex	2003US-0381152
March 20, 2003		
US20050271856A1	N/A	2005US-0188568
July 25, 2005		
US 7051347B2	N/A	2002WO-JP05823
June 12, 2002		
US 7051347B2	N/A	2003US-0381152
March 20, 2003		
US 7051347B2	Based on	WO2002103691
N/A		
CN 1244101C	N/A	2002CN-0811635
June 12, 2002		

INT-CL (IPC): B29D011/00, B29D017/00 , B32B003/02 , G02B001/12 ,
G11B003/70 , G11B005/84 , G11B007/24 , G11B007/26

ABSTRACTED-PUB-NO: WO2002103691A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - Production method for an optical recording medium,
comprising:

(1) overlaying on a substrate via uncured resin a transfer stamper
provided on
surface(s) with irregularities serving as transfer information;

(2) transferring the transfer information onto the surface of the UV
curing
resin;

(3) separating the transfer stamper; and

(4) forming a thin film layer on the information-transferred surface of the resin.

DETAILED DESCRIPTION - A production method for an optical recording medium, comprising:

(1) overlaying on a substrate via uncured ultraviolet curing resin a transfer stamper provided on at least one surface thereof with irregularities serving as transfer information;

(2) transferring the transfer information of the transfer stamper onto the surface of the ultraviolet curing resin;

(3) separating, after curing the ultraviolet curing resin, the transfer stamper at the interface between the transfer stamper and the ultraviolet curing resin; and

(4) forming a thin film layer including a recording film on the information-transferred surface of the ultraviolet curing resin.

wherein at least one of the weight of the transfer stamper and the viscosity of the ultraviolet curing resin is determined so that the surface roughness of the information-transferred surface of the ultraviolet curing resin is smaller than that of the transfer information-provided surface of the transfer stamper.

USE - For producing optical recording medium.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.6/10

TITLE-TERMS: OPTICAL RECORD MEDIUM PRODUCE METHOD ULTRAVIOLET CURE RESIN

DERWENT-CLASS: A32 A85 L03 P73 P81 T03

CPI-CODES: A11-B11; A12-L03C; L03-G04B;

EPI-CODES: T03-B01D1; T03-B01E3G;

ENHANCED-POLYMER-INDEXING:

Polymer Index [1.1]

018 ; P0000 ; M9999 M2073 ; L9999 L2391 ; L9999 L2073 ; K9869
K9847

K9790 ; S9999 S1434

Polymer Index [1.2]

018 ; Q9999 Q8924*R Q8855 ; B9999 B4386 B4240 ; N9999 N7001 ;
N9999

N6359 N6337 ; N9999 N6348 N6337 ; ND07

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C2003-061228

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2003-190587

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002 年 12 月 27 日 (27.12.2002)

PCT

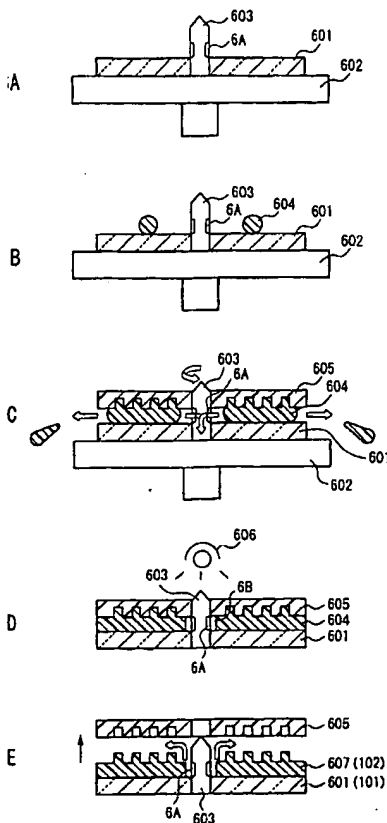
(10) 国際公開番号
WO 02/103691 A1

- (51) 国際特許分類⁷: G11B 7/26 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電
器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUS-
(21) 国際出願番号: PCT/JP02/05823 TRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府 門真市
大字門真1006番地 Osaka (JP).
(22) 国際出願日: 2002 年 6 月 12 日 (12.06.2002)
(25) 国際出願の言語: 日本語 (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 富山 盛央
(TOMIYAMA, Morio) [JP/JP]; 〒630-0136 奈良県 生駒
(26) 国際公開の言語: 日本語 市 白庭台3-5-11 Nara (JP). 久田 和也 (HISADA, Kazuya)
[JP/JP]; 〒532-0022 大阪府 大阪市 淀川区野中南1-4-40
(30) 優先権データ: Osaka (JP). 伊藤 英一 (ITO, Eiichi) [JP/JP]; 〒571-0064
特願2001-179708 2001 年 6 月 14 日 (14.06.2001) JP 大阪府 門真市 御堂町25-3 Osaka (JP).

[続葉有]

(54) Title: OPTICAL RECORDING MEDIUM AND PRODUCTION METHOD THEREOF

(54) 発明の名称: 光記録媒体とその製造方法



(57) Abstract: A production method for an optical recording medium, comprising the first step of overlaying on a substrate via uncured ultraviolet curing resin a transfer stamper provided on at least one surface thereof with irregularities serving as transfer information, the second step of transferring the transfer information of the transfer stamper onto the surface of the ultraviolet curing resin, the third step of separating, after curing the ultraviolet curing resin, the transfer stamper at the interface between the transfer stamper and the ultraviolet curing resin, and the fourth step of forming a thin film layer including a recording film on the information-transferred surface of the ultraviolet curing resin, wherein at least one of the weight of the transfer stamper and the viscosity of the ultraviolet curing resin is so determined that the surface roughness of the information-transferred surface of the ultraviolet curing resin is smaller than that of the transfer information-provided surface of the transfer stamper.

[続葉有]

WO 02/103691 A1



(74) 代理人: 特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ (IKEUCHI SATO & PARTNER PATENT ATTORNEYS); 〒530-6026 大阪府 大阪市 北区天満橋1丁目8番30号OAPタワー26階 Osaka (JP).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(81) 指定国 (国内): CN, JP, US.

(57) 要約:

本発明の光記録媒体製造方法は、基板と、少なくとも一方の面に転写用情報である凹凸が設けられた転写スタンプとを、未硬化の紫外線硬化樹脂を介して重ね合わせる第1の工程と、転写スタンプの転写用情報を紫外線硬化樹脂の表面に転写する第2の工程と、紫外線硬化樹脂を硬化させた後に、転写スタンプを転写スタンプと前記紫外線硬化樹脂との界面で剥離する第3の工程と、紫外線硬化樹脂の情報が転写された面上に、記録膜を含む薄膜層を形成する第4の工程とを含み、紫外線硬化樹脂の情報転写面の表面粗さが転写スタンプの転写用情報が設けられた面の表面粗さよりも小さくなるように、転写スタンプの重量および前記紫外線硬化樹脂の粘度のうち少なくとも一方を選定する。

明 細 書

光記録媒体とその製造方法

技術分野

本発明は、再生または記録再生を目的とした光記録媒体とその製造方法に関するものである。

5

背景技術

近年、情報機器・映像音響機器等が必要とされる情報量の拡大化に伴い、データアクセスの容易さ、大容量データの蓄積、機器の小型化に優れている光ディスクが記録媒体として注目され、記録情報の高密度化がなされている。例えば、光ディスクの高密度化の手段として、記録再生レーザ光源の波長が約400nmで、レーザ光を絞り込むための集光レンズの開口数（NA）が0.85の記録再生ヘッドを用いて記録再生する、約25GBの容量を持つ光ディスクが提案されている。

以下に、従来の光ディスクの構造およびその製造方法について、図2
15 ~図5を用いて説明する。図2A~図2Fは、従来の光ディスクを作製するための基板作製用金型であるNi（ニッケル）スタンプの製造方法を示している。このNiスタンプは、まず、ガラス板201上にフォトリジスト等の感光材料を塗布して感光膜202を形成し（図2A参照）、その後レーザ光203による光記録により、記録トラック部の露光を行う（図2B参照）。図2B中、202aが露光された部分を示している。
20 。露光された記録トラック部の感光材料は現像工程を経ることにより除去され、記録トラックパターン204が形成された光記録原盤205が作製される（図2C参照）。感光膜202に形成された記録トラックパターン204の形状は、スパッタリングや蒸着等の方法によって膜付けさ

れた導電膜 206 (材質 Ni) に転写される (図 2 D 参照)。さらに、導電膜 206 の剛性および厚みを増加させるために、Ni メッキ膜 207 を形成する (図 2 E 参照)。次に、感光膜 202 と導電膜 206 との界面から導電膜 206 および Ni メッキ膜 207 を剥離することにより、Ni スタンパ 208 が作製される (図 2 F 参照)。

図 3 は、従来の光ディスクである厚基板転写型光ディスクの断面図を示している。この厚基板転写型光ディスクは、片面が信号ピットや記録トラックによる凹凸形状である第 1 基板 302 と、第 1 基板 302 の凹凸形状が設けられた面上に配置された薄膜層 301 と、第 1 基板 302 10 に対向配置された第 2 基板 303 と、第 1 基板 302 と第 2 基板 303 とを貼り合わせるために設けられた透明層 304 とにより構成されている。

第 1 基板 302 には、図 2 F に示した Ni スタンパ 208 を用いて、射出圧縮成形等により片面に信号ピットや記録トラックが凹部として転写形成されている。第 1 基板 302 の厚みは 1.1 mm 程度である。薄膜層 301 は、記録膜や反射膜等を含んでおり、第 1 基板 302 の信号ピットや記録トラックが形成された面側にスパッタリングや蒸着等の方法により形成されている。第 2 基板 303 は、記録再生光に対して透明 (透過性を有する) 材料からなり、厚みが 0.1 mm 程度である。透明 20 層 304 は、2 枚の基板 302, 303 を互いに接着するために設けられており、紫外線硬化樹脂等の接着剤から形成されている。

このような従来の厚基板転写型光ディスクの記録再生は、第 2 基板 304 側から記録再生レーザ光を入射することによって行う。

また、図 4 には、他の従来の光ディスクである薄基板転写型光ディスクの断面図が示されている。この薄基板転写型光ディスクは、第 1 基板 402 と、第 1 基板 402 上に設けられて片面に信号ピットや記録トラ

ックによる凹凸形状が形成された信号転写層 405 と、信号転写層 405 の凹凸形状が設けられた面上に配置された薄膜層 401 と、第 1 基板 402 に対向配置された第 2 基板 403 と、第 1 基板 402 と第 2 基板 403 とを貼り合わせるために設けられた透明層 404 とにより構成されている。

第 1 基板 402 は、記録再生光に対して透明（透過性を有する）材料からなり、厚みが 0.1 mm 程度である。信号転写層 405 は、図 2 F に示した Ni スタンパ 208 を用いて圧縮転写により片面に信号ピットや記録トラックが凹部として転写形成された、紫外線硬化樹脂からなる層である。紫外線硬化樹脂の圧縮転写は、第 1 基板 402 上に同心円状に紫外線硬化樹脂を滴下し、その上から Ni スタンパ 208 を情報面（記録パターン 204 が設けられた面）が第 1 基板 402 に対向するように貼り合わせ、さらに転写スタンパ 208 に圧力をかけることによって、紫外線硬化樹脂の延伸および情報面の形状の転写を行う。薄膜層 401 は、記録膜や反射膜を含んでおり、信号転写層 405 の信号ピットや記録トラックが形成された面側にスパッタリングや蒸着等の方法により形成されている。第 2 基板 403 は、厚みが 1.1 mm 程度である。透明層 404 は、2 枚の基板 402, 403 を互いに接着するために設けられており、紫外線硬化樹脂等の接着剤から形成されている。

このような従来の薄基板転写型光ディスクの記録再生は、第 1 基板 402 から記録再生レーザ光を入射することによって行う。

次に、光ディスクの薄膜層に相変化型記録材料を用いて記録膜を形成して、相変化型光ディスクとした場合の構成について説明する。図 5 は、図 3 に示した厚基板転写型光ディスクの薄膜層 301 に相変化型記録材料を用いて記録膜を設けた場合の断面構成を拡大して示したものである。この厚基板転写型光ディスクでは、厚基板である第 1 基板 302 の

情報面 302a にトラックピッチ 505 が $0.3\mu\text{m}$ 程度の凹凸の溝からなる記録トラックが形成されており、さらに、AgPdCu 等からなる反射膜 501、ZnS-SiO₂ 等の誘電体材料からなる誘電体膜 502、記録膜 505、および ZnS-SiO₂ 等の誘電体材料からなる誘電体膜 504 が、スパッタリング等の方法により形成されている。
5 記録膜 503 は、Ge (ゲルマニウム)、Sb (アンチモン)、Te (テルル) 等の材料により、スパッタリング等の方法にて形成されている。
誘電体膜 502、504 は、記録膜 503 が熱や水分により受けるダメージから保護するために形成されている。これら反射膜 501、誘電体膜 502、504、および記録膜 502 により、薄膜層 301 が形成さ
10 れている。

相変化型記録材料は、熔融後に急冷するとアモルファス状態となり、加熱後に除冷すると結晶状態となる。この特性を利用して、相変化型記録材料にて記録膜が形成された光ディスクでは、結晶状態とアモルファス状態とを可逆的に変化させて重ね書きを可能としている。光ディスク上の信号の再生は、強度が弱くて一定である再生レーザー光が信号が形成されている溝トラック上に位置するようにフォーカス制御及びトラッキング制御しながら、記録マークであるアモルファス部分と記録マーク外の結晶部分とで反射率もしくは透過率が異なる性質を利用して、光ディスクから反射してきた光の光量変化を光検出器で受光することによって行われる。なお、図 5 においては、図 3 に示した厚基板転写型光ディスクの薄膜層 301 に相変化型記録材料を用いた例を示したが、図 4 に示した薄基板転写型光ディスクの場合も同様に、相変化型記録材料を用いて薄膜層 401 を形成することができる。

25 上記従来の光ディスクにおいては薄膜層 301、401 に相変化型記録材料を用いた場合の相変化型光ディスクについて説明したが、基板に

信号ピットのみを形成し、薄膜層 301, 401 に反射膜を形成することによって、再生のみ可能な光ディスクを提供することも可能である。

しかしながら、光記録媒体の高密度化が進むことにより、光記録媒体上の微小な凹凸が光記録媒体再生時のノイズ源として今まで以上に問題となっている。従来の光ディスクの作製に用いられる Ni スタンパのように、フォトリソ等の感光材料をレーザ露光して信号ピットや記録トラック部の記録を行い、現像、スパッタ、およびメッキ工程を経て作製された場合、感光材料の粒子粗さや現像液による感光材料の荒れ等が感光材料面から Ni スタンパにそのまま転写されて微小な凹凸として残存している。従って、そのような Ni スタンパを用いて光ディスクを作製した場合、その微小な凹凸がノイズ源となる。射出圧縮成形や紫外線硬化樹脂の圧縮転写により転写スタンパの表面状態を基板に転写形成する方法を用いた場合、圧力によってスタンパの表面粗さを細かく転写してしまう。そのため、そのような基板で構成された光ディスクでは再生ノイズが高くなる。また、基板面内に、均一で、且つ再現性の良い凹凸深さの信号ピットや記録トラックを形成すること、あるいは、薄基板転写型光ディスクの信号面を記録再生する際に記録再生レーザ光の絞りを左右する薄基板と紫外線硬化樹脂とを足し合わせた厚みをディスク面内で均一化することは、上記のような Ni スタンパを用いた射出圧縮成形や紫外線硬化樹脂の圧縮転写による製造方法では困難であった。

発明の開示

そこで、本発明の光記録媒体製造方法は、基板と、少なくとも一方の面に転写用情報である凹凸が設けられた転写スタンパとを、未硬化の紫外線硬化樹脂を介して重ね合わせる第 1 の工程と、前記転写スタンパの転写用情報を前記紫外線硬化樹脂の表面に転写する第 2 の工程と、前記

- 紫外線硬化樹脂を硬化させた後に、前記転写スタンプを、前記転写スタンプと前記紫外線硬化樹脂との界面で剥離する第3の工程と、前記紫外線硬化樹脂の情報が転写された面上に、少なくとも記録膜および反射膜の何れか一方を含む薄膜層を形成する第4の工程とを含み、前記紫外線
- 5 硬化樹脂の情報転写面の表面粗さが前記転写スタンプの転写用情報が設けられた面の表面粗さよりも小さくなるように、前記転写スタンプの重量および前記紫外線硬化樹脂の粘度のうち少なくとも一方を選定することを特徴とする。

- また、本発明の光記録媒体は、上記した本発明の光記録媒体製造方法
- 10 によって作製されたことを特徴とする。

図面の簡単な説明

- 図1は、本発明の光記録媒体製造方法を用いて作製された実施の形態1の光ディスクの断面図である。
- 15 図2A～図2Fは、光ディスク基板作製用スタンプの製造工程を示す断面図である。
- 図3は、従来の光記録媒体製造方法を用いて作製された光ディスクの一例である厚基板転写型光ディスクを示す断面図である。
- 図4は、従来の光記録媒体製造方法を用いて作製された光ディスクの
- 20 一例である薄基板転写型光ディスクを示す断面図である。
- 図5は、従来の光記録媒体製造方法を用いて作製された光ディスクの一例である厚基板転写型光ディスクの薄膜層を示す拡大断面図である。
- 図6A～図6Eは、本発明の光記録媒体製造方法の製造工程の一例を示す断面図である。
- 25 図7は、本発明の光記録媒体製造方法を用いて作製された光ディスクの薄膜層を示す拡大断面図である。

図 8 A は、従来の光記録媒体製造方法を用いて作製された光ディスクの一例である厚基板転写型光ディスクを再生する様子を示した断面図であり、図 8 B は、本発明の光記録媒体製造方法を用いて作製された光ディスクを再生する様子を示した断面図である。

- 5 図 9 は、本発明の光記録媒体製造方法を用いて作製された実施の形態 2 の光ディスクの断面図である。

図 10 A ～図 10 E は、本発明の光記録媒体製造方法の製造工程の別の例を示す断面図である。

10 発明の実施の形態

- 本発明の光記録媒体製造方法は、基板と、少なくとも一方の面に転写用情報である凹凸が設けられた転写スタンプとを、未硬化の紫外線硬化樹脂を介して重ね合わせる第 1 の工程と、前記転写スタンプの転写用情報を前記紫外線硬化樹脂の表面に転写する第 2 の工程と、前記紫外線硬化樹脂を硬化させた後に、前記転写スタンプを、前記転写スタンプと前記紫外線硬化樹脂との界面で剥離する第 3 の工程と、前記紫外線硬化樹脂の情報が転写された面上に、少なくとも記録膜および反射膜の何れか一方を含む薄膜層を形成する第 4 の工程とを含み、前記紫外線硬化樹脂の情報転写面の表面粗さが前記転写スタンプの転写用情報が設けられた
- 15 面の表面粗さよりも小さくなるように、前記転写スタンプの重量および前記紫外線硬化樹脂の粘度のうち少なくとも一方を選定する方法である。この方法によれば、転写スタンプの転写用情報が設けられた面に存在する微小な凹凸等が、光記録媒体の情報面となる紫外線硬化樹脂の表面に転写されにくくなる。これにより、再生ノイズが低減された光記録媒
- 20 体を提供することができる。

本発明の光記録媒体製造方法においては、前記第 2 の工程において、

前記基板と前記転写スタンプとを一体化した状態でスピン回転させることで、前記紫外線硬化樹脂を延伸させ、且つ前記転写スタンプの転写用情報を前記紫外線硬化樹脂に転写することが好ましい。紫外線硬化樹脂を面内で均一な厚みに形成し、さらに、例えば信号ピットや記録トラック等の凹凸形状で表される情報を、均一で、且つ再現性良く紫外線硬化樹脂に転写するためである。

本発明の光記録媒体製造方法においては、前記紫外線硬化樹脂の粘度が、 $30\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以上 $4000\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以下であることが好ましく、さらには、 $30\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以上 $500\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以下であることがより好ましい。転写スタンプの転写用情報を紫外線硬化樹脂に浅く転写して、転写スタンプの表面粗さが紫外線硬化樹脂に転写されにくくなるようにするためである。なお、この粘度は、 $20\sim 25^{\circ}\text{C}$ の環境条件における値である。

本発明の光記録媒体製造方法においては、前記紫外線硬化樹脂に転写形成された凹凸深さが、前記転写スタンプに設けられた転写用情報の凹凸深さよりも $5\%\sim 30\%$ 浅く形成されることが好ましく、さらには、 $5\%\sim 20\%$ 浅く形成されることがより好ましい。転写スタンプの表面粗さが紫外線硬化樹脂に転写されにくいようにするためである。

本発明の光記録媒体製造方法においては、前記転写スタンプの転写用情報に含まれる転写用記録トラックまたは転写用記録ピットのトラックピッチが $0.25\sim 0.8\mu\text{m}$ であることが好ましい。トラックピッチが $0.80\mu\text{m}$ よりも大きくなると、転写スタンプの表面粗さが細かく紫外線硬化樹脂に転写されてしまい、再生ノイズが大きくなるからである。また、トラックピッチを $0.25\mu\text{m}$ よりも小さくすると、面内に均一に転写を行うことが困難になり、転写ムラが発生してしまうからである。

本発明の光記録媒体製造方法においては、前記転写用記録トラックの幅または前記信号ピットの幅が前記トラックピッチの30～70%であることが好ましい。記録再生時に良好な信号特性もしくはトラッキング制御信号特性を得るためである。

- 5 本発明の光記録媒体製造方法においては、前記転写スタンプの転写用情報に含まれる転写用記録トラックまたは転写用記録ピットの深さが、10～100nmであることが好ましい。

- 本発明の光記録媒体製造方法においては、前記転写スタンプの重量が、単位面積当たり0.03～0.20g/cm²であることが好ましい
- 10 。転写スタンプの転写用情報を紫外線硬化樹脂に浅く転写して、転写スタンプの表面粗さが紫外線硬化樹脂に転写されにくいようにするためである。

- 本発明の光記録媒体製造方法においては、前記転写スタンプは樹脂材料にて形成されていることが好ましい。容易に記録トラックや信号ピット等の情報を形成することができ、さらに、微妙な重量の制御も可能だからである。
- 15

本発明の光記録媒体製造方法においては、前記記録膜は、相変化記録膜材料にて形成することが可能である。書き換え可能な相変化型光記録媒体を作製するためである。

- 20 本発明の光記録媒体製造方法においては、前記薄膜層が反射膜のみで形成されることも可能である。反射光によって光記録媒体の信号を再生するためである。

- 本発明の光記録媒体製造方法においては、前記転写スタンプが前記基板に対して上面側に位置するように配置されることが好ましい。転写スタンプの自重を利用して、紫外線硬化樹脂の延伸および紫外線硬化樹脂
- 25 への転写を行うためである。

本発明の光記録媒体製造方法においては、前記転写スタンプの厚みが
0.3～1.1mmであることが好ましい。転写スタンプの厚みが0.
3mmより小さいと剛性が低くなって反りが生じやすくなり、一方、1
.1mmよりも大きいと第1基板と一体化させてスピン回転させること
5 が困難になるからである。

本発明の光記録媒体は、上記した本発明の光記録媒体製造方法によっ
て作製されたことを特徴とする。これにより、再生ノイズが低減された
光記録媒体を提供することができる。

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

10 (実施の形態1)

図1は、本発明の光記録媒体の一実施形態である光ディスクを示す断
面図である。本実施の形態の光ディスクは、厚基板である第1基板10
1と、第1基板101の表面上に設けられ、第1基板101と反対側の
面に信号ピットや記録トラック等の凹凸形状が設けられた信号転写層1
15 02と、信号転写層102の凹凸形状の面上に設けられた薄膜層103
と、第1基板101に対向配置された薄基板である第2基板105と、
第1基板101と第2基板105とを貼り合わせるために設けられた透明
層104とを含んでいる。

第1基板101は、ディスクの反りや剛性を良くして、さらに、CD
20 やDVDなどの光ディスクと厚み互換を有するように、厚さ略1.1m
mのポリカーボネート製の円板から形成されている。信号転写層102
は紫外線硬化樹脂からなり、片面に信号ピットや記録トラックが凸部と
して形成され、転写スタンプの形状を転写することによって形成された
ものである。この転写スタンプは、図2Fで示した従来のNiスタンプ
25 を用いて、射出圧縮成形等によりポリカーボネート等の樹脂を用いて作
製されており、少なくとも一方の面に転写用情報として凹凸形状が設け

られている。この転写スタンプは、トラックピッチが $0.25 \sim 0.8 \mu\text{m}$ 程度であり、記録再生時に良好な信号特性もしくはトラッキング制御信号特性を得ることを考慮して溝幅がトラックピッチの $30 \sim 70\%$ 程度の記録トラックや信号ピットが凹部として形成された円板からなる

5 。

図6A～図6Bに、ベースとなる第1基板101上に信号転写層102を形成する工程を示す。まず、ベースとなる第1基板601は、回転テーブル602上で回転テーブル602の回転軸に対して偏芯量が小さくなるように、回転テーブル602のほぼ中央に設けられたディスクの
10 センタリング治具603と、回転テーブル602の上面に複数個設けられた小さなバキューム孔（図示せず）による吸着とによって、回転テーブル602上に固定される（図6A参照）。回転テーブル602に固定された第1基板601上には、ディスペンサーによって紫外線硬化樹脂604が所望の半径上に略同心円状に塗布され（図6B参照）、さらに紫外
15 線硬化樹脂604が塗布された第1基板601上に、情報面が第1基板601に対向するように転写スタンプ605が貼り合わされる。

第1基板601と転写スタンプ605とを一体化させた状態で回転テーブル602をスピンの回転させることにより紫外線硬化樹脂604の延伸を行い（図6C参照）、同時に転写スタンプ605の情報面の記録トラックや信号ピットの凹凸深さの形状を紫外線硬化樹脂604の表面に転
20 写する。このとき、スピンの回転による遠心力のために紫外線硬化樹脂604が外周部へ流動するため、紫外線硬化樹脂604が滴下された所望の半径位置より内周部へは紫外線硬化樹脂604が充填され難い。そこで、これを補うために、センタリング治具603に設けられた真空吸引
25 機構6Aにより、第1基板601と転写スタンプ605との間の紫外線硬化樹脂604を内周部へ吸引してもよい。また、転写スタンプ605

の情報面に形成された凹凸深さの90%程度が紫外線硬化樹脂604に転写されるように(紫外線硬化樹脂604に転写形成される凹凸深さが転写スタンパ605の情報面に形成された転写用情報の凹凸深さよりも10%程度浅く転写されるように)、紫外線硬化樹脂604には使用環境
5 (環境温度は20~25℃であり、以下の粘度についても同様である。
)における粘度が約150 mPa・sの例えばアクリルを主成分とする樹脂を用い、転写スタンパ605には直径120 mm、厚み1.1 mm、中心に直径30 mmの中心穴を有する重さ約16 g(単位面積当たりの重量が0.15 g/cm²)のポリカーボネートで作製された円板を
10 使用している。なお、転写スタンパ605には、ポリカーボネートの他に、ポリオレフィン系の樹脂やアクリル系の樹脂等が使用可能である。

転写スタンパ605は樹脂にて形成されているので、容易に記録トラックや信号ピットを形成することができ、また、質量も軽量であることから厚みを変化させることで転写スタンパの微妙な重量の制御が可能となる。さらに、従来の技術と同様にNiなどの材料を用いて作製したスタンパの場合、信号転写層に用いる紫外線硬化樹脂との剥離性が悪く転写制御が困難であったが、本発明のように樹脂製のスタンパとすれば、
15 信号転写層に用いる紫外線硬化樹脂との剥離性が高い樹脂を選択することで上記のような問題も解決できる。また、スピン回転により紫外線硬化樹脂の延伸を行うので、ディスク面内の転写や紫外線硬化樹脂の厚みの均一化を行うことができる。つまり、従来の方法のように転写スタンパを加圧せずに、転写スタンパの自重を利用して転写を行うので、機械的に加圧することによる樹脂の流動ムラが発生しにくい。

第1基板601と転写スタンパ605との間に形成された紫外線硬化樹脂604は紫外線照射機606によって紫外線照射されることによって硬化し(図6D参照)、その後転写スタンパ605を紫外線硬化樹脂6
25

04との界面で剥離する。これにより、第1基板601（図1の第1基板101に相当する。）上に、転写スタンプ605の凹凸深さの90%程度が転写された紫外線硬化樹脂の層、すなわち信号転写層607（図1の信号転写層102に相当する。）が形成される（図6E参照）。

- 5 剥離手段としては、例えば、第1基板601と転写スタンプ605とを貼り合わせたディスクの内周部に紫外線硬化樹脂604が充填されない領域6Bを確保し、第1基板601と転写スタンプ605との間に機械的な剥離治具や圧縮空気を送り込むことにより、ディスク径方向に均一に剥離することができる。剥離が紫外線硬化樹脂604と転写スタンプ605との界面で確実に行われるように剥離性を考慮して転写スタンプ605の材料を選択する場合は、ポリオレフィン系の樹脂を用いることがより好ましい。このとき、転写スタンプ605のスペーストラックの表面粗さを原子間力顕微鏡で測定すると3nmであり、これに対応して信号転写層607に形成されたスペーストラックの表面粗さは1nm
- 10 であつた。信号転写層607が形成された後、信号転写層607上に、繰り返し記録再生が可能な相変化型の記録膜を含む薄膜層103が、主としてスパッタ法などの方法により作製される。

- 薄膜層103と薄型基板である第2基板105とを貼り合わせるときに形成される透明層104は、記録再生光に対してほぼ透明な（透過性を有する）例えばアクリルを主成分とした紫外線硬化樹脂よりなる。この透明層104は、まず、薄膜層103または第2基板105の少なくとも一方に紫外線硬化樹脂を塗布した後、スピン回転させることによって紫外線硬化樹脂に混入する気泡の除去や厚み制御を行い、その後紫外線を照射して紫外線硬化樹脂を硬化させることにより形成される。第2
- 25 基板105は記録再生光に対してほぼ透明で（透過性を有し）、約0.1mm厚さのポリカーボネート製の円板からなる。第2基板105と透明

層 104 の厚みを足した位置が、記録再生ヘッドから射出されたレーザー光が最も絞られるように設計された焦点位置 106 となるように、透明層 104 の厚み制御が行われる。このように、透明層 104 によって（紫外線硬化樹脂を硬化させることによって）、第 1 基板 101 上に信号転写層 102 および薄膜層 103 が設けられたものと、第 2 基板 105 とが貼り合わされる。

本実施の形態における薄膜層 103 の断面の拡大図を図 7 に示し、これを用いて以下に薄膜層 103 の構成について説明する。第 1 基板 101 上に形成された信号転写層 102 の情報形成面（情報が転写された面）102a 上には、スパッタリング法により、Al からなる反射膜 701、ZnS-SiO₂ 等からなる誘電体膜 702、記録膜 703、および ZnS-SiO₂ 等からなる誘電体膜 704 がこの順に形成されている。これら反射膜 701、誘電体膜 702、記録膜 703、および誘電体膜 704 により、本実施の形態の薄膜層 103 が構成されている。反射膜 701 は厚みが 80 nm で形成され、信号記録時に発生する熱を瞬時に放熱するために、急冷構造に設計されている。なお、ここでは反射膜 701 として Al を使用しているが、Ag や Au 等を用いてもよい。また、記録膜 702 は、Ge、Sb、Te 等の材料により構成された相変化型記録膜であり、スパッタリング法により形成されている。

従来の技術における厚基板転写型光ディスクと本実施の形態における光ディスクに対して、レーザー波長が 400 nm 程度、対物レンズの開口数 (NA) が略 0.85 のものを記録再生ヘッドに用いてディスク再生ノイズの測定を行った。ここでは、光ディスクを線速度 4.5 m/s で回転させて、従来の厚基板転写型光ディスクと本実施の形態における光ディスクそれぞれの情報面を再生し、12 MHz (0.375 μm 周期の信号の再生周波数帯域) におけるディスクノイズのパワーをスペクト

ラムアナライザで測定した。

図 8 A および図 8 B は、図 3 に示した従来の厚基板転写型光ディスクと、図 1 に示した本実施の形態における光ディスクのを再生する様子を
示している。図 8 A は従来の厚基板転写型光ディスクを再生したときの
5 様子を示す図であり、図 8 B は本実施の形態における光ディスクを再生
したときの様子を示す図である。ここで、図 8 A に示された従来の光デ
ィスクの第 1 基板 3 0 2 に設けられた記録トラック 8 0 1 の凹凸深さを
3 6 n m とした。また、図 8 B に示された本実施の形態の光ディスクの
信号転写層 1 0 2 に設けられた記録トラック 8 0 4 の凹凸深さも 3 6 n
10 m となるように、使用する転写スタンプの記録トラック転写用の凹凸深
さを 4 0 n m とした。

また、ディスクの測定条件を同じにするために、N i スタンプの凸部
から転写作製された従来の厚基板転写型光ディスクの記録トラック 8 0
1 は、樹脂製の転写スタンプの凹部から転写作製された本実施の形態の
15 光ディスクの記録トラック 8 0 4 とディスクノイズの比較を行った。ま
た、N i スタンプの凹部から転写作製された従来の厚基板転写型光デ
ィスクのスペーストラック 8 0 2 は、樹脂製の転写スタンプの凸部から転
写作製された本実施の形態の光ディスクのスペーストラック 8 0 3 とデ
ィスクノイズの比較を行った。その結果、従来の技術における厚基板転
20 写型光ディスクの記録トラック 8 0 1 を再生したときのディスクノイズ
は 1 2 M H z で - 7 5 . 0 d B m であり、本実施の形態における光デ
ィスクの記録トラック 8 0 4 を再生したときのディスクノイズは、1 2 M
H z で - 7 8 . 2 d B m であった。このように、本実施の形態における
光ディスクによれば、記録トラックのノイズが 1 2 M H z で 3 . 2 d B
25 改善された。

さらに、従来の厚基板転写型光ディスクのスペーストラック 8 0 2 を

再生したときのディスクノイズは、12MHzで-74.0dBmであり、本実施の形態における光ディスクのスペーストラック803を再生したときのディスクノイズは、12MHzで-76.0dBmであった。このように、本実施の形態の光ディスクによれば、スペーストラック
5 のノイズが12MHzで2.0dB改善された。

記録トラック804を再生したときのディスクノイズの方がスペーストラック803を再生したときのディスクノイズと比較して改善量が大
きいのは、転写スタンプの凹部である転写用の記録トラックを粘性のある紫外線硬化樹脂を用いて転写する際に、紫外線硬化樹脂の凹部への進
10 入のしにくさから転写が難しくなることにより生じるものである。反対に、転写スタンプの凸部であるスペーストラック803を紫外線硬化樹脂に転写するときは、転写スタンプの凸部を紫外線硬化樹脂に押さえ付
ける状態となり、転写スタンプの凹部に紫外線硬化樹脂が進入するより
も細かく転写スタンプ形状を転写できることになり、その結果、転写形
15 成されたスペーストラック803の表面粗さよりも記録トラック804
の表面粗さの方が小さくなり、再生ディスクノイズが小さくなる。また、
転写スタンプの形状が細かく転写されやすいスペーストラック803
を再生した際にも従来の技術における厚基板転写型光ディスクのスペース
トラック802よりディスクノイズが小さくなるのは、スペーストラ
20 ック803を再生する際、表面粗さが改善された記録トラック804の
溝エッジも再生範囲にあるためである。

上記では、紫外線硬化樹脂604に転写形成される凹凸深さが転写スタンプ605の情報面に形成された転写用情報の凹凸深さよりも10%
程度浅く転写される例について説明したが、5~30%の範囲で浅く転
25 写された光ディスクであれば同様の効果を得られる。なお、上記では紫
外線硬化樹脂604の粘度として150mPa・mのものを用いて転写

スタンプの形状を転写した例について説明したが、 $30 \sim 4000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ の範囲のものを用いることによって転写スタンプの凹部の形状を紫外線硬化樹脂に $5 \sim 30\%$ の範囲で浅く転写できることが確認できた。従って、紫外線硬化樹脂604の粘度としては、 $30 \sim 4000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ の範囲のものを用いることができる。また、上記では、転写スタンプ605として厚さ 1.1 mm 、単位面積あたりの重量が 0.15 g/cm^2 のポリカーボネートで作製された円板を用いて転写した場合について説明したが、単位面積あたりの重量が $0.03 \sim 0.20 \text{ g/cm}^2$ の範囲のものを用いることによって転写スタンプの凹部の形状を紫外線硬化樹脂に $5 \sim 30\%$ の範囲で浅く転写できることが確認できた。従って、転写スタンプ605として、単位面積あたりの重量が $0.03 \sim 0.20 \text{ g/cm}^2$ の範囲のものを用いることができる。

これより、例えば、DVDなどで使用されている厚さ 0.6 mm 、単位面積あたりの重量が 0.08 g/cm^2 の樹脂材料でされた円板を転写スタンプに使用することも可能である。ただし、厚さ 0.3 mm を下回る樹脂材料で作製された円板を使用した場合は、基板剛性が低いために生じる反りによって紫外線硬化樹脂の面内の厚みが発生し、また、第1基板と転写スタンプの偏芯量を小さくすることが困難となるため、好ましくない。また、厚さ 1.1 mm を上回る樹脂材料で作製された円板を使用した場合は、転写スタンプの重量が重くなることにより、第1基板と転写スタンプとを一体化させて同期させながら同時にスピン回転させることが難しく、また、従来の光ディスクの基板を成形するために使用している射出圧縮成形機の基板厚み変更のための設計変更を伴うため、転写スタンプとして使用するのとは望ましくない。

また、本実施の形態においては、図6C～図6Eに示したように、第1基板601と転写スタンプ605で一種類の紫外線硬化樹脂604を

挟むことによって信号転写層 607 を構成する例について説明したが、紫外線硬化樹脂 604 が 2 層以上で構成される場合もある。例えば、信号転写層 102 を作製するための紫外線硬化樹脂 A が、第 1 基板 601 との接着性よりも転写スタンプ 605 との接着性の方が高い樹脂の場合
5 は、第 1 基板 601 と紫外線硬化樹脂 A との接着性を高めるために、別の紫外線硬化性樹脂 B を間に設けることもできる。この場合、剥離が紫外線硬化樹脂 A と転写スタンプ 605 との界面で確実に行われるように、紫外線硬化樹脂 B には、紫外線硬化樹脂 A との接着性が紫外線硬化樹脂 A と転写スタンプ 605 との接着性よりも高くなるようなものを選択
10 する。予め転写スタンプ 605 上に紫外線硬化樹脂 A を設けておき、第 1 基板 601 との接着性を上げるための紫外線硬化樹脂 B によって、紫外線硬化樹脂 A と第 1 基板 601 とを貼り合わせるにより作製できる。この方法においては、転写スタンプ 605 上に紫外線硬化樹脂 A を塗布する際に、転写スタンプ 605 の重さを利用せずに樹脂の粘度のみ
15 で信号の転写を行う必要があるので、 $30 \sim 200 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ の範囲の低粘度である紫外線硬化樹脂を使用することが望ましい。

(表 1) に、転写スタンプ 605 に設けられた転写用の記録トラックである凹部の深さを、紫外線硬化樹脂 604 に $0 \sim 50 \%$ の範囲で浅く転写形成したサンプルディスクを作製し、各々の記録トラックのディスクノイズを測定した結果を示す。サンプルディスクは、紫外線硬化樹脂
20 604 の粘度を $10 \sim 5000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 内で変化させて作製した。また、このときの転写スタンプ 605 の重量は 0.15 g/cm^2 とした。測定は、レーザ波長が 400 nm 程度、対物レンズの開口数 (NA) が略 0.85 のものを記録再生ヘッドに、光ディスクを線速度 4.5 m/s で回転させて情報面を再生し、 12 MHz ($0.375 \mu\text{m}$ 周期の信号の再生周波数帯域) におけるディスクノイズのパワーをスペクトラ
25

ムアナライザで測定することにより行った。表 1 には、従来の厚基板転写型光ディスクの記録トラックのディスクノイズから改善されたノイズ量を示す。なお、(表 1) において、浅く転写した割合を浅転写率と表記している。

5

(表 1)

浅転写率 (%)	0	2.5	5	10	20	30	40	50
改善ノイズ量 (dB)	0	0.2	3	3.2	3.2	3.3	—	—

10

(表 1) に示した結果によれば、浅転写率を 5 % 以上とすることでディスクノイズが改善されることが確認できる。紫外線硬化樹脂 604 の粘度を 30 mPa・s よりも低くして浅転写率 5 % よりも深く転写すると (浅転写率 5 % 未満とすると)、転写スタンパ 605 の表面粗さを細かく転写してしまうためにディスクノイズが大きくなる。また、転写を 30 % より浅くする (浅転写率が 30 % を超える) ことで、ディスク内で均一に転写を行うことが困難になり、転写ムラが発生することが確認された。また、紫外線硬化樹脂 604 の粘度を 4000 mPa・s よりも高くして浅転写率を 40 % 以上としたディスクでは、転写ムラにより測定不能であった。以上より、転写される凹凸深さが転写スタンパの凹凸深さよりも 5 % ~ 30 %、好ましくは 5 % ~ 20 % となるように転写することにより、従来よりもノイズ量を低減できることが確認された。また、浅転写率を 5 ~ 30 % に調整するためには、紫外線硬化樹脂の粘度を 30 ~ 4000 mPa・s とすればよいことも確認できた。

25

(表 2) に転写スタンパ 605 のトラックピッチを 0.2 ~ 1.0 μ

mまで変化させたサンプルディスクを作製して、各々の記録トラックの
 12 MHz 帯のディスクノイズを測定し、従来の厚基板転写型光ディス
 クの記録トラックのディスクノイズから改善されたノイズ量を示す。な
 お、測定方法は表 1 に示した測定の場合と同様の方法にて行った。この
 5 とき、紫外線硬化樹脂の粘度を $50 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 、転写スタンパ 605 の
 重量を 0.15 g/cm^2 としてサンプルディスクを作製した。

(表 2)

10	トラックピッチ (μm)	0.2	0.25	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
	改善ノイズ量 (dB)	-	3.0	3.2	3.4	3.4	3.3	3.0	3.1	0	0

15

(表 2) に示した結果によれば、トラックピッチが $0.80 \mu\text{m}$ 以下
 でディスクノイズが改善できることが分かる。トラックピッチが 0.8
 $0 \mu\text{m}$ よりも大きくなると転写スタンパ 605 の表面粗さを細かく転写
 してしまうためにディスクノイズが大きくなる (改善ノイズ量が小さく
 20 なる) ことが確認された。また、トラックピッチを $0.25 \mu\text{m}$ より狭
 くすると、ディスク内で均一に転写を行うことができなくなり、転写ム
 ラが発生することが確認された。これにより、トラックピッチ 0.2μ
 m 以下は測定不能であった。以上の結果から、トラックピッチを 0.2
 $5 \sim 0.8 \mu\text{m}$ とすることにより、従来よりもノイズ量を低減できるこ
 25 とが確認された。

上記では薄膜層 103 として相変化型記録膜を用いた例について説明

したが、A l や A g、あるいは A g P d C u などの合金の反射膜を形成してディスクノイズを測定しても同様の結果が得られた。さらに、上記では記録トラックやスペーストラックの溝部におけるディスクノイズについて説明したが、信号ピット部におけるディスクノイズの場合でも同

5 じ結果が得られた。

本実施の形態によれば、例えば再生波長 4 0 0 n m 程度、集光レンズの N A が 0 . 8 5 で集光性能が向上した記録再生ヘッドを再生手段として用いた場合でも、転写スタンプの情報面の凹凸形状を所望の信号転写層の深さより深く設定し、且つ紫外線硬化樹脂の粘度と転写スタンプの

10 重量を選定してスピンの回転によって信号転写層を転写形成することで、ディスクノイズ特性に優れている光ディスクが実現できた。

(実施の形態 2)

図 9 は、本発明の光記録媒体の一実施形態である光ディスクを示す断面図である。第 1 基板 9 0 1 は厚さ 0 . 1 m m のポリカーボネート製の円板からなる。信号転写層 9 0 2 は紫外線硬化樹脂からなり、片面に信号ピットや記録トラックが凸部として形成され、転写スタンプの形状を転写することによって形成されたものである。転写スタンプは実施の形態 1 の場合と同様に作製されるものであり、且つ、複数回に渡って転写動作が可能のように反りや剛性をよくした厚さ 1 . 1 m m の樹脂製の円

15 板からなる。

20 板からなる。

図 1 0 A ~ 図 1 0 E に、ベースとなる第 1 基板 9 0 1 上に信号転写層 9 0 2 を形成する工程を示す。まず、ベースとなる第 1 基板 1 0 0 1 は、回転テーブル 1 0 0 2 上で回転テーブル 1 0 0 2 の回転軸に対して偏心量が小さくなるように回転テーブル 1 0 0 2 のほぼ中央に設けられた

25 ディスクのセンタリング治具 1 0 0 3 と、回転テーブル 1 0 0 2 の上面に複数個設けられた小さなバキューム孔（図示せず）による吸着とによ

って固定される（図10A参照）。回転テーブル1002に固定された第1基板1001上には、ディスペンサーによって紫外線硬化樹脂1004が所望の半径上にほぼ同心円状に塗布され（図10B参照）、さらに紫外線硬化樹脂1004が塗布された第1基板1001上に、情報面が第1基板1001に対向するように転写スタンプ1005が貼り合わされる。

第1基板1001と転写スタンプ1005とを一体化させた状態で回転テーブル1002をスピン回転させることにより紫外線硬化樹脂1004の延伸を行い、同時に転写スタンプ1005の情報面の記録トラックや信号ピットの凹凸形状を紫外線硬化樹脂1004に転写する（図10C参照）。このとき、スピン回転による遠心力のために紫外線硬化樹脂1004が外周部へ流動するため、紫外線硬化樹脂1004が滴下された所望の半径位置より内周部へは紫外線硬化樹脂1004が充填され難い。そこで、これを補うために、センタリング治具1003に設けられた真空吸引機構10Aにより、第1基板1001と転写スタンプ1005との間の紫外線硬化樹脂1004を内周部へ吸引してもよい。また、転写スタンプ1005の情報面に形成された凹凸深さの90%程度が紫外線硬化樹脂1004に転写されるように、紫外線硬化樹脂1004には粘度が約150mPa・sの例えばアクリルを主成分とした樹脂を用い、転写スタンプ1005には直径120mm、厚み1.1mm、中心に直径30mmの中心穴を有する重さ約16g（単位面積当たりの重量が0.15g/cm²）のポリカーボネートで作製された円板を使用している。なお、転写スタンプ1005には、ポリカーボネートの他にポリオレフィン系の樹脂やアクリル系の樹脂等が使用可能である。

第1基板1001と転写スタンプ1005との間に形成された紫外線硬化樹脂1004は紫外線照射機1006によって紫外線照射されるこ

とによって硬化し（図10D参照）、転写スタンプ1005を紫外線硬化樹脂1004との界面で剥離する。これにより、第1基板1001（図9の第1基板901に相当する。）上に、転写スタンプ1005の凹凸深さの90%程度が転写された紫外線硬化樹脂の層、すなわち信号転写層1007（図9の信号転写層902に相当する。）が形成される（図10E参照）。

剥離手段としては、例えば、第1基板1001と転写スタンプ1005とを貼り合わせたディスクの内周部に紫外線硬化樹脂が充填されない領域10Bを確保し、第1基板1001と転写スタンプ1005との間に機械的な剥離治具や圧縮空気を送り込むことにより、ディスク径方向に均一に剥離することができる。剥離が紫外線硬化樹脂1004と転写スタンプ1005との界面で確実に行われるように、転写スタンプ1005の材料として剥離性を考慮してポリオレフィン系の樹脂を用いてもよい。このとき、転写スタンプ1005のスペーストラックの表面粗さを原子間力顕微鏡で測定すると3nmであり、これに対応して信号転写層1007に形成されたスペーストラックの表面粗さは1nmであった。信号転写層1007が形成された後、信号転写層1007上には実施の形態1と同じ相変化型の記録膜が形成される。ただし、実施の形態1では反射膜、誘電体膜、記録膜、および誘電体膜の順で積層されていたのに対し、本実施の形態においては、逆順で信号転写層1007上に積層されている。

薄膜層903と厚型基板である第2基板905とを貼り合わせるために設けられる貼り合わせ層904は、例えば薄膜層903および第2基板905の少なくとも一方に紫外線硬化樹脂を塗布した後でスピン回転させることによつて、紫外線硬化樹脂に混入する気泡の除去や厚み制御を行いながら形成することができる。第2基板905はポリカーボ

ネート等の樹脂であって、厚みが1.1mmの円板からなる。薄型基板である第1基板901と信号転写層902の厚みを足した位置が、記録再生ヘッドから出射されたレーザ光が最も絞られるように設計された焦点位置906となるように、信号転写層904の厚みの制御が行われている。貼り合せ層904によって（紫外線硬化樹脂を硬化させることによって）、第1基板901上に信号転写層902および薄膜層903が設けられたものと、第2基板905とが貼り合わされる。

本発明によれば、再生光入射側の第1基板上に実施の形態1とは反転した凹凸を有する情報面を形成することができ、紫外線硬化樹脂の粘度と転写スタンプとの重さを選定してスピン回転によって信号転写層を転写形成することで実施の形態1と同様にディスクノイズ特性に優れているディスクが実現できる。また、実施の形態2の光ディスクについても、実施の形態1の光ディスクと同様に、従来の光ディスクに対して再生ノイズが改善されるという良好な結果が得られた。

15

請 求 の 範 囲

1. 基板と、少なくとも一方の面に転写用情報である凹凸が設けられた転写スタンプとを、未硬化の紫外線硬化樹脂を介して重ね合わせる第
5 1の工程と、

前記転写スタンプの転写用情報を前記紫外線硬化樹脂の表面に転写する第2の工程と、

前記紫外線硬化樹脂を硬化させた後に、前記転写スタンプを、前記転写スタンプと前記紫外線硬化樹脂との界面で剥離する第3の工程と、

- 10 前記紫外線硬化樹脂の情報が転写された面上に、少なくとも記録膜および反射膜の何れか一方を含む薄膜層を形成する第4の工程とを含み、

- 前記紫外線硬化樹脂の情報転写面の表面粗さが前記転写スタンプの転写用情報が設けられた面の表面粗さよりも小さくなるように、前記転写スタンプの重量および前記紫外線硬化樹脂の粘度のうち少なくとも一方
15 を選定することを特徴とする光記録媒体の製造方法。

2. 前記第2の工程において、前記基板と前記転写スタンプとを一体化した状態でスピン回転させることで、前記紫外線硬化樹脂を延伸させ、且つ前記転写スタンプの転写用情報を前記紫外線硬化樹脂に転写する
請求の範囲1に記載の光記録媒体製造方法。

- 20 3. 前記紫外線硬化樹脂の粘度が、 $30\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以上 $4000\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以下である請求の範囲1に記載の光記録媒体製造方法。

4. 前記紫外線硬化樹脂の粘度が、 $30\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以上 $500\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以下である請求の範囲3に記載の光記録媒体製造方法。

5. 前記紫外線硬化樹脂に転写形成された凹凸深さが、前記転写スタ
25 ンプに設けられた転写用情報の凹凸深さよりも 5% ～ 30% 浅く形成される請求の範囲1に記載の光記録媒体の製造方法。

6. 前記紫外線硬化樹脂に転写形成された凹凸深さが、前記転写スタンパに設けられた転写用情報の凹凸深さよりも5%~20%浅く形成される請求の範囲5に記載の光記録媒体の製造方法。
7. 前記転写スタンパの転写用情報に含まれる転写用記録トラックまたは転写用記録ピットのトラックピッチが、0.25~0.8 μm である請求の範囲1に記載の光記録媒体製造方法。
8. 前記転写用記録トラックの幅または前記信号ピットの幅が前記トラックピッチの30~70%である請求の範囲7に記載の光記録媒体製造方法。
- 10 9. 前記転写スタンパの転写用情報に含まれる転写用記録トラックおよび転写用記録ピットの深さが、10~100 nmである請求の範囲1に記載の光記録媒体製造方法。
- 10 10. 前記転写スタンパの重量が、単位面積当たり0.03~0.20 g/cm^2 である請求の範囲1に記載の光記録媒体製造方法。
- 15 11. 前記転写スタンパは樹脂材料にて形成されている請求の範囲1に記載の光記録媒体製造方法。
12. 前記記録膜は、相変化記録膜材料にて形成されている請求の範囲1に記載の光記録媒体製造方法。
13. 前記薄膜層が反射膜で形成されている請求の範囲1に記載の光記録媒体製造方法。
- 20 14. 前記スタンパが前記基板に対して上面側に位置するように配置する請求の範囲1に記載の光記録媒体製造方法。
15. 前記転写スタンパの厚みが0.3~1.1 mmである請求の範囲1に記載の光記録媒体製造方法。
- 25 16. 請求の範囲1~13の何れか一項に記載の光記録媒体製造方法によって作製されたことを特徴とする光記録媒体。

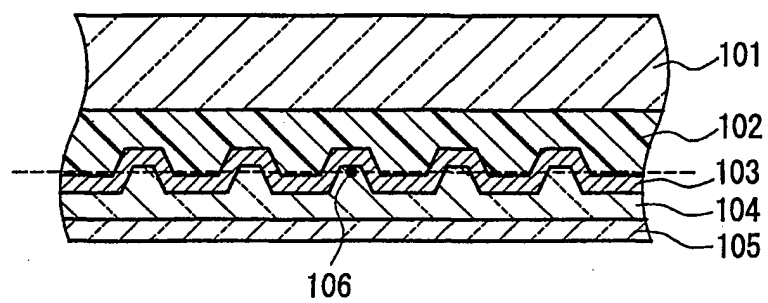


FIG. 1

FIG. 2A

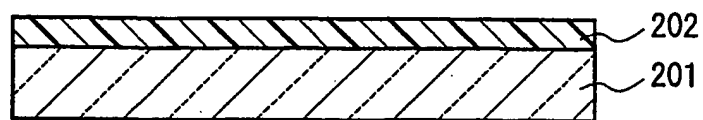


FIG. 2B

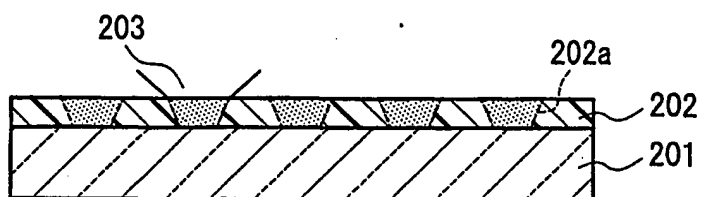


FIG. 2C

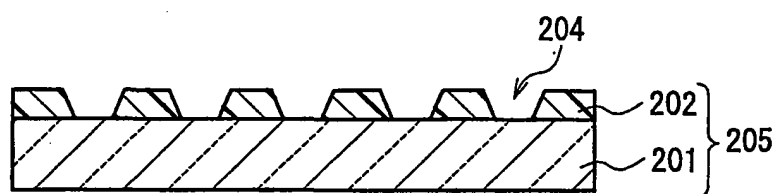


FIG. 2D

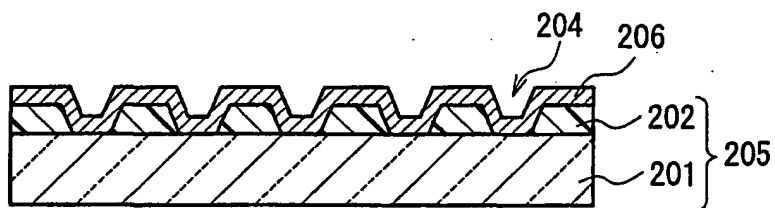


FIG. 2E

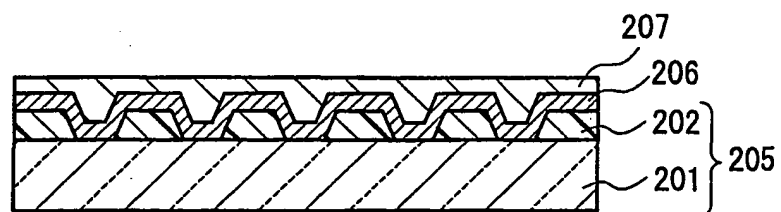
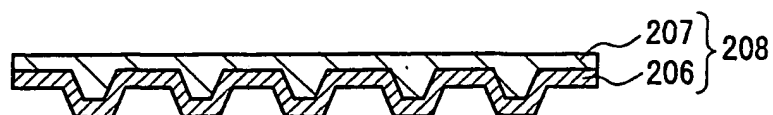


FIG. 2F



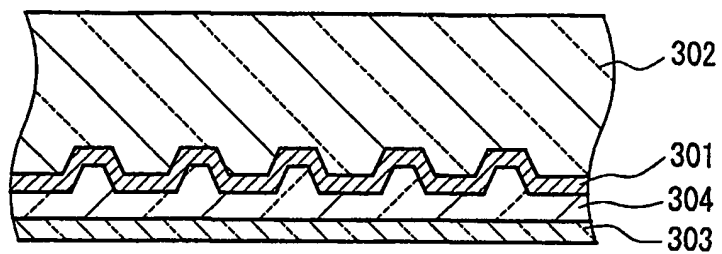


FIG. 3

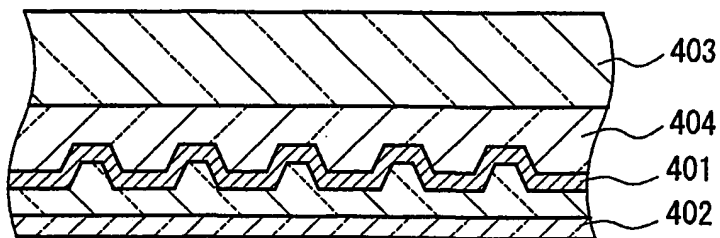


FIG. 4

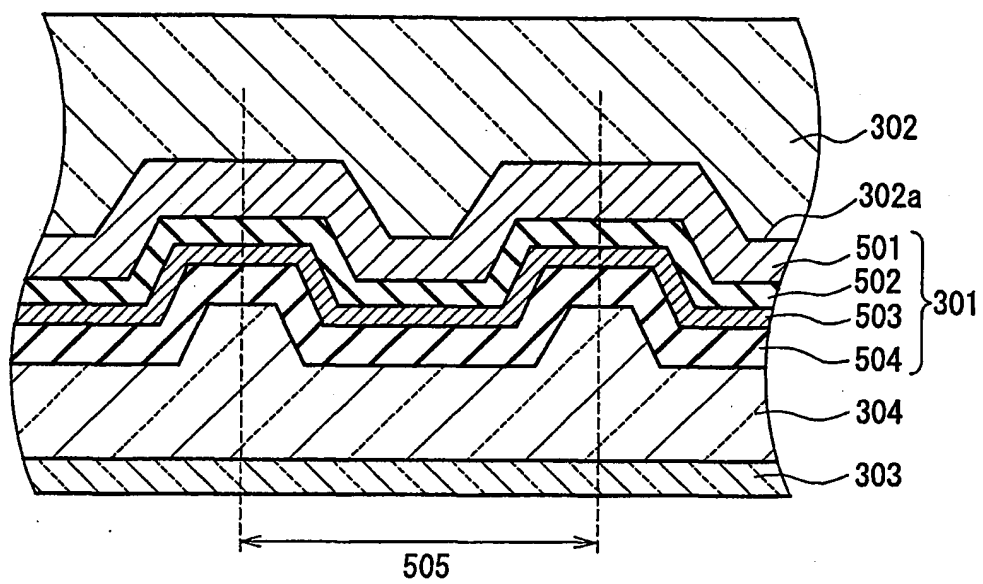


FIG. 5

FIG. 6A

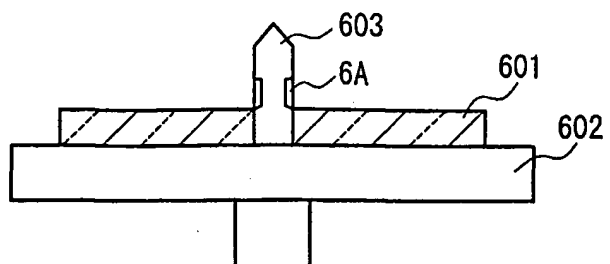


FIG. 6B

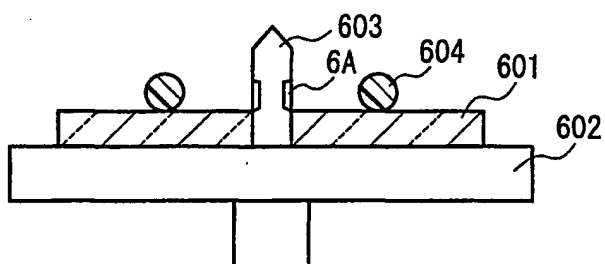


FIG. 6C

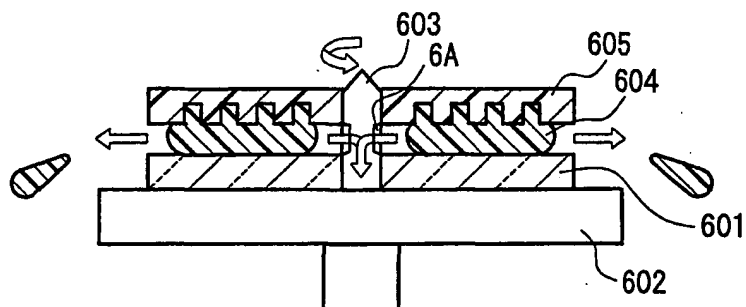


FIG. 6D

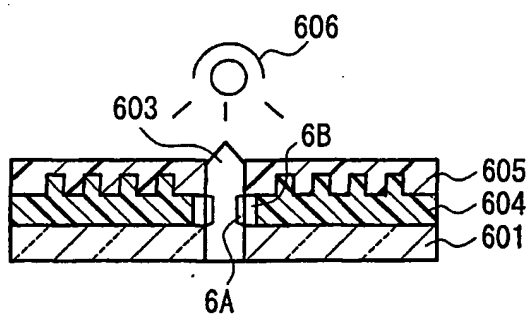
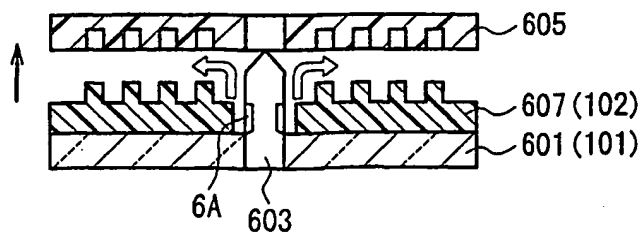


FIG. 6E



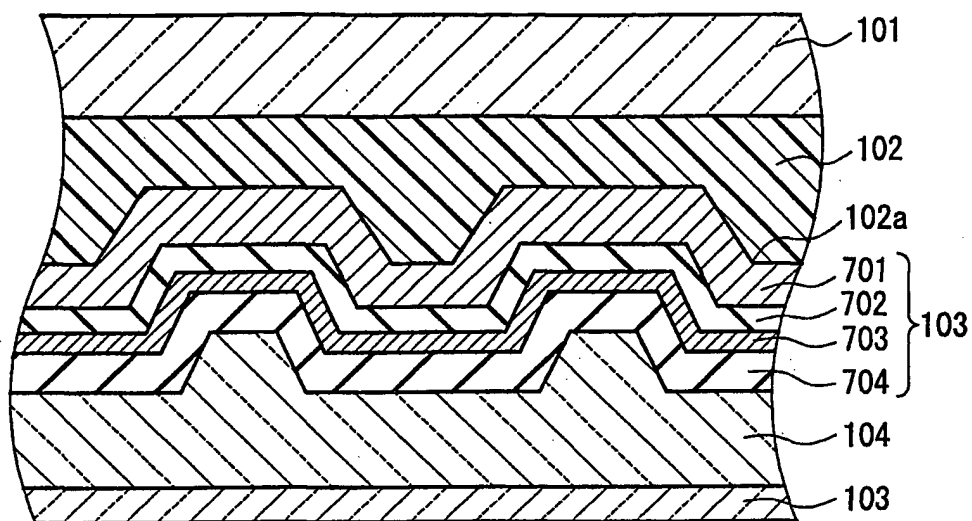


FIG. 7

FIG. 8A

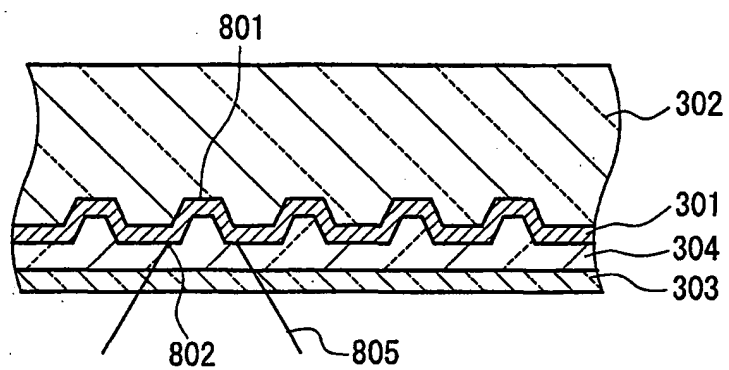
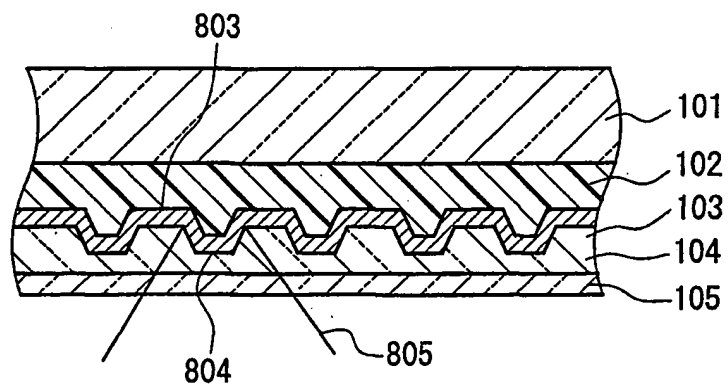


FIG. 8B



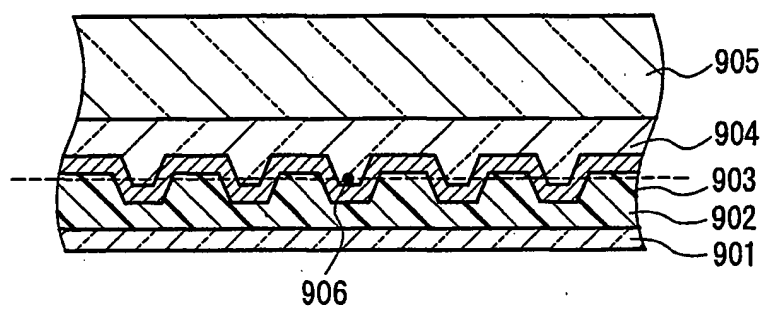


FIG. 9

FIG. 10A

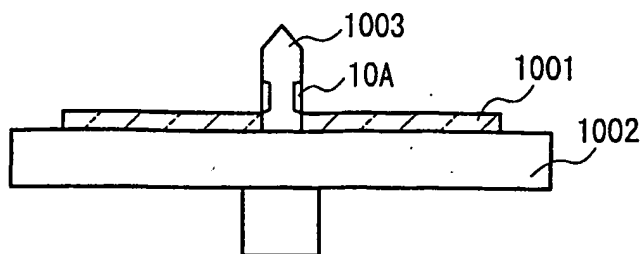


FIG. 10B

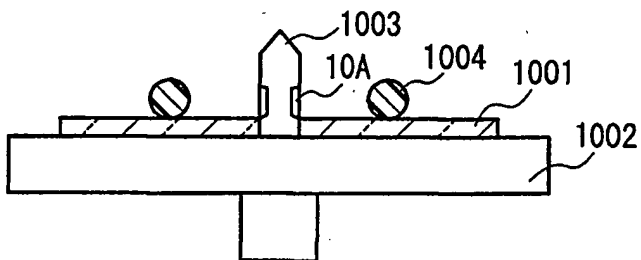


FIG. 10C

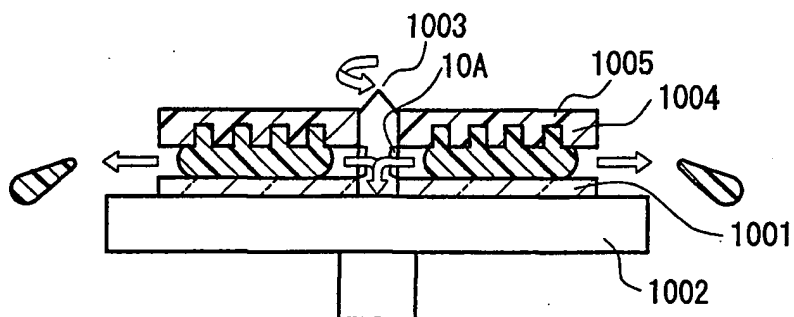


FIG. 10D

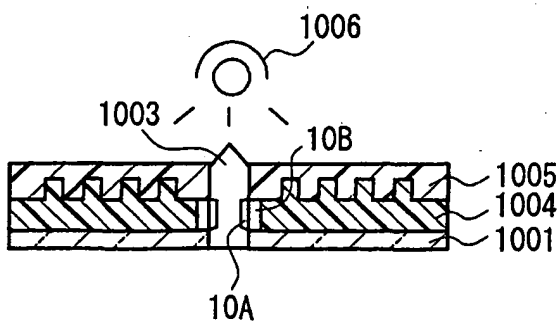
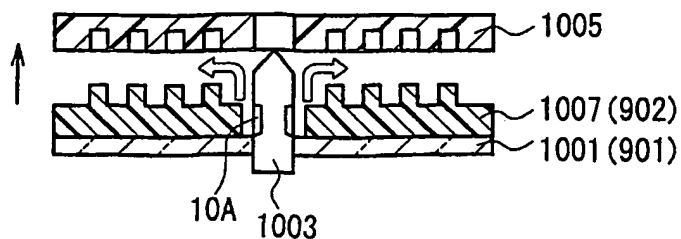


FIG. 10E



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/05823

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G11B7/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G11B7/26, B29C43/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-126322 A (NEC Corp.), 11 May, 2001 (11.05.01), Full text; all drawings (Family: none)	1-16
A	JP 11-58401 A (Seiko Epson Corp.), 02 March, 1999 (02.03.99), Par. No. [0035] (Family: none)	11
A	JP 5-101445 A (Hitachi, Ltd.), 23 April, 1993 (23.04.93), Full text; all drawings (Family: none)	1-16

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
24 July, 2002 (24.07.02)

Date of mailing of the international search report
06 August, 2002 (06.08.02)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/05823

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 8-106656 A (Hitachi, Ltd.), 23 April, 1996 (23.04.96), Full text; all drawings (Family: none)	1-16
A	JP 8-77621 A (Mitsubishi Chemical Corp.), 22 March, 1996 (22.03.96), Full text; all drawings (Family: none)	1-16

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 G11B7/26

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 G11B7/26、B29C43/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2002年
 日本国登録実用新案公報 1994-2002年
 日本国実用新案登録公報 1996-2002年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2001-126322 A (日本電気株式会社) 2001. 05. 11 全文、全図 (ファミリーなし)	1-16
A	JP 11-58401 A (セイコーエプソン株式会社) 1999. 03. 02 【0035】 (ファミリーなし)	11

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 24. 07. 02

国際調査報告の発送日 06.08.02

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
 中村 豊

5D 3045

電話番号 03-3581-1101 内線 3550

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 5-101445 A (株式会社日立製作所) 1993. 04. 23 全文、全図 (ファミリーなし)	1-16
A	J P 8-106656 A (株式会社日立製作所) 1996. 04. 23 全文、全図 (ファミリーなし)	1-16
A	J P 8-77621 A (三菱化学株式会社) 1996. 03. 22 全文、全図 (ファミリーなし)	1-16